

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN TRIANGULAR
FLOW DIAGRAM DAN ALGORITMA CRAFT DI
DEPARTEMEN PRODUKSI PT WANG SARI MULTI UTAMA
(STUDI KASUS DI PT WANG SARI MULTI UTAMA BEKASI)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan

Oleh

Reksy Rahadiansyah

NRP : 123010018



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI
DENGAN MENGGUNAKAN TRIANGULAR FLOW DIAGRAM DAN
ALGORITMA CRAFT DI DEPARTEMEN PRODUKSI
PT WANG SARIMULTI UTAMA
(STUDI KASUS DI PT WANG SARI MULTI UTAMA BEKASI)**

**REKSY RAHADIANSYAH
NRP : 12310018**

ABSTRAK

PT Wang Sarimulti Utama adalah perusahaan manufaktur yang membuat Audio Panel mobil. PT Wang Sarimulti Utama adalah supplier perusahaan besar yang ada di Indonesia seperti PT JVC Electronic Indonesia, PT Indonesia EPSON Industri, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia, PT Honda Prospect Motor, PT Morirolu Indonesia, PT Toyota Astra Motor, PT Toyodenso, PT Kojima Auto Technology Indonesia, dan lain-lain. PT Wang Sarimulti Utama memiliki dua permasalahan di dalam tinjauan ilmu tata letak fasilitas pabrik. Pertama adalah jarak departemen yang jauh seperti jarak dari gudang bahan baku menuju proses injection moulding yang dapat menempuh 69 meter. Kedua adalah adanya aliran balik di dalam proses produksi Audio Panel.

Pendekatan metode yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan Triangular Flow Diagram dan Algoritma CRAFT dengan bantuan software WinQSB. Pendekatan Triangular Flow Diagram dilakukan untuk menggambarkan aliran material, produk, informasi, dan manusia secara grafis. Sedangkan Algoritma CRAFT digunakan untuk meminimumkan biaya perpindahan material.

Ada beberapa tahapan proses yang dilakukan di dalam Triangular Flow Diagram. Pertama adalah mendapatkan output hubungan aliran material dari hasil proses Flow Card sebagai input proses Triangular Flow Diagram. Kedua adalah membuat iterasi-iterasi dari existing layout PT Wang Sarimulti Utama sampai menemukan nilai koefisien aliran hubungan antar departemen 1 ke departemen lainnya stabil di angka 1. Setelah mendapat layout dengan koefisien bernilai 1 maka proses selanjutnya adalah Algoritma CRAFT. Proses Algoritma CRAFT dengan bantuan software WinQSB terdiri dari input dan proses software WinQSB. Input yang digunakan adalah Existing Layout dari Triangular Flow Diagram. Proses CRAFT adalah memilih 4 solution options dan kemudian memilih hasil dari 4 solution options itu yang memiliki ongkos material handling terendah dengan jarak yang terpendek.

Ada dua hasil yang didapatkan di dalam penelitian ini. Pertama adalah mendapatkan total ongkos material handling dari proses Triangular Flow Diagram dan Algoritma CRAFT sebesar Rp. 5.674,96 dengan total jarak 1.758,30. Kedua adalah mendapatkan bentuk aliran material baru yang tidak memiliki aliran balik di dalam prosesnya.

Kontribusi penelitian ini jika usulan dan saran dari penelitian ini diterapkan maka dapat mampu meminimalkan ongkos material handling, mengurangi jarak tempuh semua departemen, dan menghilangkan aliran balik material di dalam prosesnya.

Kata kunci: PerancanganTata Letak Fasilitas, Triangular Flow Diagram, Algoritma CRAFT

**RE-DESIGN OF PRODUCTION FACILITIES LAYOUT USING
TRIANGULAR FLOW DIAGRAM AND CRAFT ALGORITHM IN
PRODUCTION DEPARTMENT PT WANG SARIMULTI UTAMA
(CASE STUDY: PT WANG SARI MULTI UTAMA BEKASI)**

**REKSY RAHADIANSYAH
NRP : 12310018**

ABSTRACT

PT Wang Sarimulti Utama is a manufacturing company that makes car Audio Panels. PT Wang Sarimulti Utama is a supplier of large companies in Indonesia such as PT JVC Electronic Indonesia, PT Indonesia EPSON Industry, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia, PT Honda Prospect Motor, PT Morirolu Indonesia, PT Toyota Astra Motor, PT Toyodenso, PT Kojima Auto Technology Indonesia, and others. PT Wang Sarimulti Utama has two problems in the review of the science of plant facility layout. The first is the distance of the department that is far away like the distance from the warehouse of raw materials to the injection molding process which can travel 69 meters. Second is the return flow in the Audio Panel production process.

The approach of the method used is to use the Triangular Flow Diagram approach and the CRAFT Algorithm with the help of WinQSB software. Approach to Triangular Flow Diagrams are carried out to graphically describe the flow of material, products, information, and humans. While the CRAFT algorithm is used to minimize the cost of material transfer.

There are several stages of the process carried out in the Triangular Flow Diagram. First is to get the output of the relationship of material flow from the results of the Flow Card process as an input to the Triangular Flow Diagram process. The second is making iterations from the existing layout of PT Wang Sarimulti Utama to find the flow coefficient value of relations between departments 1 to other departments stable in number 1. After obtaining a layout with a coefficient of value 1, the next process is the CRAFT Algorithm. The process of the CRAFT algorithm with the help of WinQSB software consists of the WinQSB input and software process. The input used is Existing Layout from the Triangular Flow Diagram. The CRAFT process is to select 4 solution options and then choose the results from the 4 solution options which have the lowest material handling costs with the shortest distance.

There are two results obtained in this study. First is to get the total material handling costs from the Triangular Flow Diagram process and the CRAFT Algorithm of Rp. 5,674.96 with a total distance of 1,758.30. Second is to get the form of a new material flow that does not have backflow in the process.

The contribution of this study if the proposals and suggestions from this research are implemented can be able to minimize the cost of material handling, reduce the mileage of all departments, and eliminate material backflow in the process.

Keywords: Design of Facility Layout, Triangular Flow Diagram, Algoritma CRAFT

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN TRIANGULAR
FLOW DIAGRAM DAN ALGORITMA CRAFT DI
DEPARTEMEN PRODUKSI PT WANG SARI MULTI UTAMA
(STUDI KASUS DI PT WANG SARI MULTI UTAMA BEKASI)**

Oleh

**Reksy Rahadiansyah
NRP : 123010018**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Bandung, 07 Agustus 2019

Pembimbing

Penelaah

(Ir. Toto Ramadhan, MT)

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-4
I.3 Tujuan Penelitian	I-4
I.4 Pembatas dan Asumsi	I-4
I.4.1 Pembatas	I-4
I.4.2 Asumsi	I-5
I.5 Lokasi Penelitian.....	I-5
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-5

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Definisi Perancangan Tata Letak Fasilitas	II-1
II.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas	II-2
II.3 Prinsip-Prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak	II-3
II.4 Langkah-langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik	II-3
II.5 Tipe-tipe Tata Letak.....	II-4
II.6 Ukuran Jarak.....	II-6
II.7 Analisis Teknik Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan	II-7
II.8 Analisa Kuantitatif Untuk Menganalisa Aliran Bahan	II-9
II.9 Tahapan Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	II-11
II.10 Prosedur Analisis Aliran Material dengan <i>Triangular Flow Diagram</i>	II-18
II.11 Algoritma CRAFT	II-19
II.12 Pengertian <i>Material Handling</i>	II-23
II.12.1 Aspek-Aspek Biaya Pemindahan Bahan	II-25

II.12.2 Tujuan <i>Material Handling</i>	II-26
II.12.3 Pertimbangan Sistem <i>Material Handling</i>	II-27
II.12.4 <i>Ongkos Material Handling</i> (OMH).....	II-28

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

III.1 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-1
III.1.1 Identifikasi Masalah	III-1
III.1.2 Pengumpulan Data	III-2
III.1.3 Pengolahan Data.....	III-2
III.1.3.1 Menghitung Ongkos <i>Material Handling</i> Awal	III-2
III.1.3.2 Menghitung FRekuensi Perpindahan antar Departemen (FTC).....	III-3
III.1.3.3 Menghitung Data Triangular Flow Diagram.....	III-3
III.1.3.3.1 Penggambaran <i>Existing Layout</i>	III-4
III.1.3.3.2 Pembuatan <i>Operation Process Chart</i>	III-4
III.1.3.3.3 Pembuatan <i>Compression Chart</i>	III-6
III.1.3.3.4 Pembuatan <i>Multi Part Process Chart</i>	III-6
III.1.3.3.5 Pembuatan Kartu Aliran Bahan (<i>Flow Card</i>)	III-7
III.1.3.3.6 Hubungan Aliran Pemindahan Material.....	III-8
III.1.3.3.7 <i>Triangular Flow Diagram</i>	III-9
III.1.3.3.8 Evaluasi <i>Triangular Flow Diagram</i>	III-9
III.1.3.3.9 Penentuan Alternatif <i>Triangular Flow Diagram</i>	III-11
III.1.3.3.10 Pembuatan <i>Alternate Layout</i>	III-11
III.1.3.4 Merancang Ulang Tata Letak Fasilitas dengan CRAFT	III-11
III.1.3.4.1 Pembuatan <i>Block Layout</i> Alternatif	III-13
III.1.3.4.2 Penentuan <i>Problem Spesification</i>	III-13
III.1.3.4.3 <i>Input Data</i>	III-14
III.1.3.4.4 <i>Solve and Analyze</i>	III-14
III.1.3.4.5 <i>Show Layout Analysis</i>	III-15
III.1.3.4.6 <i>Show Layout Distance</i>	III-16
III.1.4 Analisis dan Pembahasan.....	III-16
III.1.5 Kesimpulan dan Saran.....	III-16

III.2 Model Pemecahan Masalah.....	III-16
------------------------------------	--------

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Data Umum Perusahaan.....	IV-1
IV.1.2 Produk	IV-2
IV.1.3 Kapasitas Produksi dan Bahan Baku	IV-3
IV.1.4 Tata Letak Fasilitas Awal	IV-4
IV.2 Pengolahan Data Ongkos Material Handling	IV-6
IV.2.1 Perhitungan Ongkos Material Handling	IV-6
IV.2.2 Perhitungan Frekuensi Perpindahan	IV-9
IV.2.3 Perhitungan Ongkos Material Handling Layout Awal	IV-10
IV.3 Pengolahan Data Triangular Flow Diagram	IV-12
IV.4 Pengolahan Data Algoritma CRAFT	IV-28

BAB V ANALISIS

V.1 Analisis Hasil	V-1
V.1.1 Analisis Hasil Triangular Flow Diagram	V-1
V.1.2 Analisis Hasil Algoritma CRAFT	V-7

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran	VI-1

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Sebuah perusahaan manufaktur dapat berdiri tegak dan *survive* menghadapi segala jenis perubahan dan tantangan dalam persaingan dunia bisnis adalah karena memiliki pondasi yang kuat. Salah satu bentuk pondasi tersebut adalah dengan adanya perancangan tata letak pabrik yang baik dan benar. Karena seperti yang telah diketahui bahwa betapa pentingnya memiliki tata letak pabrik yang baik dan benar. Tata letak yang baik dan benar akan mampu meminimumkan ongkos *material handling*, mampu meminimalisir perpindahan dan pergerakan *material* yang tidak perlu, mampu menunjang pelaksanaan proses produksi dengan efisien, mampu menaikkan produktifitas perusahaan, lalu juga mampu menjamin mutu kehidupan kerja bagi setiap karyawan bekerja di perusahaan tersebut. Oleh karena itu wajib hukumnya bagi perusahaan manufaktur memiliki tata letak pabrik yang sesuai dengan kaidah teori tata letak yang baik dan benar.

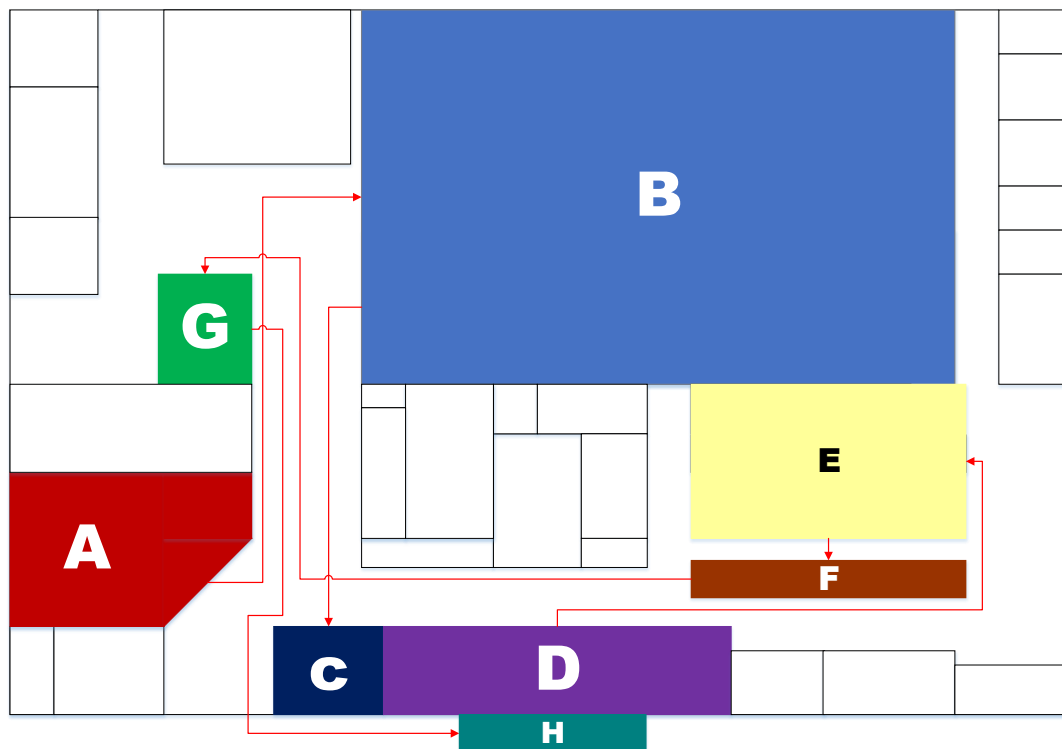
PT Wang Sarimulti Utama merupakan perusahaan yang memproduksi komponen-komponen elektronik otomotif yang berupa *part injection plastic* dan juga yang sudah melalui proses fabrikasi (*secondary process*). Selain itu PT Wang Sarimulti Utama juga melayani kebutuhan akan desain dan manufaktur pembuatan *Moulding Injection, Plastic Injection Moulding, Sub Assembly*, dan *Fabrication*. PT Wang Sarimulti Utama merupakan supplier penting bagi perusahaan-perusahaan besar di Indonesia seperti PT JVC Electronic Indonesia, PT Indonesia EPSON Industri, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia, PT Honda Prospect Motor, PT Morirolu Indonesia, PT Toyota Astra Motor, PT Toyodenso, PT Kojima Auto Technology Indonesia, dan lain-lain.

PT Wang Sarimulti Utama berlokasi di *Lippo City Development* Blok DS-12A, *Boston Techno Village* Cikarang, Cibatu, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat. Tipe tata letak pada perusahaan ini adalah *process layout* karena penempatan mesin disesuaikan dengan urutan proses produksi. Kemudian total jumlah pekerja yang dimiliki oleh PT Wang Sarimulti Utama adalah 350 pekerja. Menurut pemaparan yang disampaikan oleh Bapak Hendriawan (*Operation Manager* PT Wang Sarimulti Utama) bahwa produk (*part*) yang paling sering dibuat dengan jumlah

yang banyak di antara yang lain adalah *part* bernama *panel*, sehingga penelitian ini nantinya hanya akan berfokus kepada *part panel* saja dengan pertimbangan jumlah yang diproduksi cukup banyak.

Di dalam proses produksinya, PT Wang Sarimulti Utama memiliki urutan-urutan proses di antaranya adalah *injection moulding process*, *spraying process*, *printing process*, *drying process*, *assembly process*, *printing process*, dan *packaging process*.

Proses pertama dalam proses pembuatan *panel* adalah kedatangan bahan baku berada di ruangan *Raw Material Store* (kode A), proses selanjutnya berlanjut kepada *Injection Moulding* (kode B), lalu sebelum disemprot dengan warna dilakukan inspeksi awal (kode C), proses selanjutnya adalah *Spray Process* (kode D), lalu setelah diwarnai produk *panel* dibawa kepada proses *oven* (kode E), produk yang telah di-*oven* maka kemudian akan diberikan *printing* di *area printing line* (kode F), setelah itu dilakukan proses *assembly* (kode G), kemudian produk *panel* dibawa untuk proses inspeksi akhir dan proses *packaging* (kode H), dan produk yang telah dikemas akan disimpan di *loading area* yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara ketika produk akan diangkut ke dalam mobil *truck* (kode I).



Gambar I.1 Layout aliran proses produksi *panel*

Tabel I.1 Keterangan *layout* aliran proses produksi *panel*

Kode	Departemen
A	Gudang Bahan Baku
B	<i>Injection Moulding</i>
C	Inspeksi Awal
D	<i>Spray & Oven</i>
E	<i>Hot Stamp & Printing</i>
F	<i>Assembling</i>
G	Inspeksi Akhir & <i>Packaging</i>
H	<i>Loading Area</i>

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ditemukan dua kondisi yang terjadi di dalam proses produksi PT Wang Sarimulti Utama. Pertama adalah adanya jarak antar proses yang cukup jauh. Contoh, jarak dari gudang bahan baku (kode A) menuju proses *injection moulding* (kode B) saja bisa mencapai sebesar 69 meter. Contoh kedua adalah jarak yang jauh dari proses *assembling* (kode F) menuju ke proses inspeksi akhir dan *packaging* (kode G) sebesar 74 meter. Kondisi yang kedua adalah aliran balik (*backtracking*) dari proses *assembling* (F) menuju ke proses inspeksi akhir dan *packaging* (kode H). Dua kondisi tersebut mengakibatkan beberapa akibat yang berdampak kepada aktifitas produksi. Salah satu akibat dari jarak yang terlalu jauh antar proses ini adalah bertambahnya waktu proses produksi, bertambahnya ongkos *material handling*, dan tingkat *safety* bagi karyawan dan produk menjadi taruhannya.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka dengan ini perlu dilakukan sebuah upaya perbaikan tata letak ulang fasilitas pabrik untuk meminimalkan ongkos *material handling* di departemen produksi PT Wang Sarimulti Utama.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana usulan rancangan tata letak pabrik di departemen produksi PT Wang Sari Multi Utama?
2. Berapakah ongkos *material handling* yang diperoleh setelah dilakukan perbaikan tata letak usulan?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Memperoleh usulan rancangan tata letak pabrik di departemen produksi PT Wang Sari Multi Utama.
2. Memperoleh besarnya ongkos *material handling* yang diperoleh setelah dilakukan perbaikan tata letak usulan.

I.4 Pembatas dan Asumsi

Di dalam proses pencarian solusi ketika sedang memecahkan sebuah studi kasus pastinya sangat membutuhkan pembatas dan asumsi. Fungsi pembatas dan asumsi di sini adalah agar proses penelitian tersebut lebih terfokus dan terarah sehingga tujuan dari penelitian dapat dicapai dengan baik, berdasarkan penjelasan tersebut maka pembatas dan asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut.

I.4.1 Pembatas

1. Penelitian hanya dilakukan di satu pabrik PT Wang Sarimulti Utama.
2. Layout pabrik yang dibuat hanya berdasarkan *layout* yang sebenarnya dari PT Wang Sarimulti Utama.
3. Data yang didapat untuk membuat *re-layout* pabrik hanya dilihat dari satu jenis produk yang memiliki jumlah produksi yang paling banyak di antara lainnya yaitu Panel.
4. Pembuatan *re-layout* hanya pada fasilitas produksi.

I.4.2 Asumsi

1. Tidak ada penambahan kapasitas produksi, kapasitas produksi yang digunakan adalah kapasitas perhari pada produk Panel.
2. Semua produk jadi diasumsikan dalam kondisi baik dan tidak ada *reject*.
3. Perhitungan jarak diperoleh dari hasil perhitungan CRAFT.
4. Nilai sisa diasumsikan 10% dari biaya pembelian alat.
5. Selama proses penelitian berlangsung diasumsikan tidak terdapat perubahan sistem produksi di PT Wang Sari Multi Utama.

I.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT Wang Sari Multi Utama :

Alamat : Lippo City Development Blok DS-12A, Boston Techno Village
Cikarang, Cibatu, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat 17530.

Telepon : (62-21) 89908422

Fax : (61-21) 8972740

Website : www.mpigroups.com

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan dalam laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan beberapa tahapan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab I menjelaskan beberapa hal di antaranya tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat pemecahan masalah, pembatas dan asumsi, lokasi penelitian, dan sistematika penulisan laporan. Latar belakang masalah berisi tentang peristiwa-peristiwa aktual yang sedang terjadi di dalam PT Wang Sari Multi Utama. Perumusan masalah diisi dengan pembahasan yang merumuskan peristiwa yang sedang terjadi sehingga mengerucut apa saja yang menjadi fokus utama dalam melakukan penelitian. Tujuan penelitian membahas tentang jawaban sementara penelitian yang belum didukung oleh proses pengolahan data. Manfaat penelitian berisi pembahasan solusi terbaik yang bisa ditawarkan berdasarkan dari hasil kesimpulan penelitian jika diaplikasikan oleh perusahaan.

Lokasi penelitian menjelaskan posisi bahwa penelitian ini dilakukan di departemen produksi PT Wang Sari Multi Utama. Sistematika penulisan berisi proses dalam menyusun laporan penelitian.

Bab II Landasan Teori

Bab II membahas tentang teori yang menjadi acuan dasar dalam melakukan sebuah penelitian. Teori yang dibahas di dalam bab II ini di antaranya adalah tentang definisi perancangan tata letak fasilitas, tujuan perancangan tata letak fasilitas, prinsip-prinsip dasar dalam perancangan tata letak, langkah-langkah perencanaan tata letak pabrik, tipe-tipe tata letak, ukuran jarak, analisis teknik perencanaan dan pengukuran aliran bahan, analisis kuantitatif untuk menganalisa aliran bahan, tahapan perancangan tata letak fasilitas, algoritma CRAFT, pengertian material handling, aspek-aspek biaya pemindahan bahan, tujuan material handling, pertimbangan sistem *material handling*, ongkos *material handling*.

Bab III Usulan Pemecahan Masalah

Bab III membahas tentang langkah-langkah usulan pemecahan masalah yang diuraikan dengan menggunakan *flowchart* secara sistematis yang bertujuan untuk membuat gambaran pencarian solusi terhadap sebuah studi kasus.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab IV berisi data yaitu penjelasan tentang gambaran umum perusahaan, aktivitas produksi serta layout pabrik. Selain itu pada bab ini juga menjelaskan tentang uraian aktivitas selama melakukan penelitian di perusahaan, hasil dan pemecahan masalah yang diolah berdasarkan prosedur pemecahan masalah, hasil diskusi dan bimbingan selama penelitian dengan pembimbing lapangan.

Bab V Analisa dan Pembahasan

Bab V berisi tentang analisa dan pembahasan berdasarkan hasil pengolahan data di bab IV, sehingga nantinya hasil dari analisa dan pembahasan ini akan mengerucut kepada kesimpulan dan saran untuk perbaikan (usulan) *re-layout* di departemen produksi PT Wang Sari Multi Utama.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab VI berisi tentang kesimpulan dan saran, di mana kesimpulan ini dihasilkan berdasarkan analisa dan pembahasan sehingga dengan kesimpulan ini dapat menjawab permasalahan *layout* di departemen produksi PT Wang Sari Multi Utama, kemudian untuk saran berisi tentang penjelasan rekomendasi apa saja yang dapat PT Wang Sari Multi Utama lakukan ke depannya berdasarkan hasil kesimpulan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthara, A, M. Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Dengan Metoda CRAFT Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Majalah Ilmiah Unikom*, Volume 8, Nomor 1.
- Henriadi dan Merry Siska, (2013), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dan Penerapan Metoda 5S, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 11 (2), h. 144-153.
- Hidayat, Anugrawati, P,N. 2010. Perancangan Tata Letak Departement Finishing Pabrik CV. SG-Bandung. *Jurnal Teknik Industri*, ISSN:1411-6340.
- Muther, R., (1973), *Systematic Tata letak Planning*, Boston, CBI Publishing Company, Inc.
- Mas'ud, A., Akhmad, S dan Purwoko, S., Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi PT. ABC Menggunakan Metoda Sytematic Layout Planning (SLP) dan Algoritma Genetik. *Jurnal Teknik Industri*.
- Purnomo, H., (2004), *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Qoriyana, F., Mustofa, H, F dan Susanty, S., Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. Visa Insan Madani. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Volume 1, Nomor 3, Januari 2014.
- Sahroni, (2003), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metoda Algoritma Craft. *Optimum*, Vol. 4 (1), h. 72-82.
- Siregar, M, R., Sukatendel, D dan Tarigan, U., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Algoritma Blocplan dan Algoritma Corelap Pada PT. XYZ. *E-Jurnal Teknik Industri FT USU*, Volume 1, Nomor 1, edisi Januari 2013 pp. 35-44.
- Susetyo, J., Simanjuntak, R.A., dan Ramos J. M, (2010), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Minimasi Ongkos Material Handling, *Jurnal Teknologi*, Vol. 3 (1), h. 75-84.
- Wignjosoebroto, S., (2009), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Ed. 3, Guna Widya, Surabaya.

Pustaka dari Situs Internet :

Iskandar, Yusuf. 11 Mei 2012. *Perhitungan OMH (Ongkos Material Handling)*, (Online), (<http://yusufiskandar.wordpress.com/2012/11/05/ftc-tsp-dan-ard/> , diakses 6 Februari 2019).

Pradhana, Faried. 22 September 2013. *From to chart, TSP (Tabel Skala Prioritas dan ARD (Activity Relationship Diagram))*, (Online), (<http://fariedpradhana.wordpress.com/tag/ftc/> , diakses 6 Februari 2019).